

# Пояснительная записка

Данная программа разработана на основе дидактических, методических материалов и компьютерных программ для обучения детей 11-14 лет основам LEGO-конструирования и робототехники.

# *Актуальность*

Современное общество отличается большим потоком информации, в котором необходимо уметь ориентироваться. Главной задачей школы становится воспитание человека, готового к жизни в высокотехнологичном, информационном, конкурентном мире. Данный курс построен так, чтобы в процессе работы команды раскрыть способности каждого учащегося, воспитать личность, которая будет самостоятельно достигать поставленных целей, адекватно реагировать на различные жизненные ситуации.

# *Цель программы «Робототехника»*

Цель программы - научить обучающихся моделировать, программировать и тестировать LEGO-роботов, при помощи создания команды, в которой каждый ребенок является лидером.

# *Основные задачи программы «Робототехника»*

1. **Образовательные**

* Научить учащихся работать с конструктором LEGO и программным обеспечением, а так же планировать работу над проектом;
* Научить использовать полученные знания при изучении различных предметов: математики, физики, информатики, технологии и других;
* Развить умение получать, анализировать и систематизировать информацию;
* Развить конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;
* Развить у учащихся творческое мышление:
* Научить учащихся оценивать проект и находить пути его усовершенствования.

1. **Развивающие**

* Развить умение самостоятельно ставить цель; находить решения проблемы путем моделирования, измерения, регулирования и создания программ;

1. **Воспитательная**

* Сформировать команду, в которой каждый учащийся умеет применять навыки сотрудничества;
* Сформировать командный дух;
* Развить у детей чувство «благородного профессионализма».

# *Сроки реализации программы*

Программа рассчитана на реализацию в течение 3 лет. Занятия проводятся с 5 по 7 класс. Форма занятий – групповая. В каждой группе не больше 5-7 детей. Программа курса рассчитана на три года – 102 часа (1 час в неделю, 3 года).

# *Формы организации детского коллектива*

Основной идеей программы является создание команды, работа в которой проводится с каждым учащимся, как частью команды.

При работе в команде учащиеся распределяют между собой подзадачи и выполняют их в зависимости от собственных возможностей. Как такового лидера в команде нет, каждый учащийся вносит свой личный вклад для достижения общей цели.

Для учителя самым важным моментом является создание положительного психологического климата в коллективе. Очень важно сформировать правильную оценку учащихся своих возможностей, создать тактику поведения в нестандартной ситуации.

Выигрыш в соревнованиях говорит о движении в правильном направлении и возможности участия в более сложных соревнованиях. Проигрыш позволяет учащимся проанализировать свои ошибки, исправить их и создать более совершенные модели.

Любые соревнования это обмен опытом среди разных команд, дающий стимул для дальнейшего развития.

*Пути, средства, методы достижения цели*

Главной особенностью данной программы является ее направленность на конструирование и программирование LEGO-роботов, а так же на выработку у детей навыков командного решения поставленных и возникающих задач в процессе работы, создания мотивации для достижения поставленных целей. Учащиеся учатся работать в коллективе, анализировать и сравнивать различные модели, искать способы исправления недостатков и эффективно использовать полученные преимущества. Аудиторные занятия по программе проходят в кабинете информатики, оснащенном необходимым оборудованием: компьютер, мультимедийный проектор, интерактивная доска, документ-камера, принтер, игровые столы, поля для проведения игр, конструкторы LEGO-NXT, ресурсный набор.

Конструктор «Перворобот» дает ученикам возможность включаться в активную познавательную деятельность в процессе создания модели, программирования и тестирования роботов. Основой системы является автономный микрокомпьютер NXT или EV3, который программируют при помощи компьютера с использованием операционных систем Windоws или Mac ОS. Микрокомпьютер получает данные от датчиков, обрабатывает их, управляет моторами, лампочками и звуком. Используемая среда программирования проста в использовании и очень наглядна. Она позволяет развивать логическое и алгоритмическое мышление. Учащиеся становятся более опытными пользователями, готовыми к освоению других, более новых языков программирования.

**Учебно-тематический план**

## 5 класс

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов, блоков, тем | Всего, час | Количество часов | | Характеристика деятельности обучающихся |
| **аудиторные** | **внеаудиторные** |  |
|  | **I год обучения** |  |  |  |  |
| 1 | **Введение в робототехнику** | **9** | **4** | **5** | Понимать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, уметь описывать виды конструкторов и их применение, знать правила ТБ, взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач |
| 1 | Робототехника в современном обществе | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Введение. Важность теоретического и практического материала курса. | 1 | 1 | 0 |
| 3 | Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с приборами, питающимися от сети. | 1 | 1 | 0 |
| 4 | Понятие технического задании. | 6 | 1 | 5 |
| 2 | **Основные части LEGO-роботов** | **9** | **3** | **6** | Знать основные детали конструктора, их название и назначение, преобразовывать практическую задачу в познавательную, проявлять навыки сотрудничества |
| 1 | Способы соединения деталей робота. | 3 | 1 | 2 |
| 2 | Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы. | 3 | 1 | 2 |
| 3 | Кинематическая схема. Вращательное движение. | 3 | 1 | 2 |
| 3 | **Изучение датчиков LEGO-роботов. Построение моделей. Программирование с использованием датчиков.** | **12** | **4** | **8** | Знать основные датчики LEGO-роботов, выстраивать последовательность необходимых операций , осуществлять контроль результатов собственной деятельности. |
| 1 | Датчик касания. | 3 | 1 | 2 |
| 2 | Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория. | 3 | 1 | 2 |
| 3 | Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов. | 3 | 1 | 2 |
| 4 | Датчик оборотов. | 3 | 1 | 2 |
| 5 | **Построение творческих моделей** | **4** | **0** | **4** | Проявлять навыки сотрудничества, использовать фантазию, воображение при выполнении учебных действий, высказывать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения |
| 1 | Свободная тематика | 4 | 0 | 4 |
|  | Итого: | 34 | 11 | 23 |  |

6 класс

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов, блоков, тем | Всего час | количество часов | | | Характеристика деятельности обучающихся |
| **аудиторные** | **внеаудиторные** |  | |
|  | **II год обучения** |  |  |  |  | |
| 1 | **Введение в курс** | **3** | **2** | **1** | Знать и соблюдать правила ТБ, использовать фантазию, воображение при выполнении учебных действий, взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач | |
| 1 | Введение. Содержание курса. Важность теоретического и практического материала программы. | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами. | 1 | 1 | 0 |
| 3 | Обсуждение новых идей учащихся | 1 | 0 | 1 |
| 2 | **Нестандартные конструкции роботов** | **12** | **4** | **8** | Иметь представление о видах роботов и их назначении, выбирать эффективные способы решения задач | |
| 1 | Роботы-манипуляторы. Экскурс в историю. | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Модели с «джойстиками» | 3 | 1 | 2 |
| 3 | Модели с «рукой» | 3 | 1 | 2 |
| 4 | «Шагающий робот» | 5 | 1 | 4 |
| 3 | **Алгоритмы программирования LEGО-роботов** | **5** | **2** | **3** | Уметь калибровать датчики, контролировать питание, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логического рассуждения | |
| 1 | Калибровка датчиков | 3 | 1 | 2 |
| 2 | Контроль над питанием | 2 | 1 | 1 |
| 4 | **Построение творческих моделей** | **5** | **1** | **4** | Проявлять навыки сотрудничества, использовать фантазию и воображение при выполнении учебных действий, озвучивать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения | |
| 1 | Свободная тематика | 5 | 1 | 4 |
| 5 | **Подготовка моделей к Региональной олимпиаде роботов** | **9** | **1** | **8** | Проявлять навыки сотрудничества, использовать фантазию, воображение при выполнении учебных действий, излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения | |
|  | Итого: | 34 | 10 | 24 |  | |

7 класс

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов, блоков, тем | Всего час | количество часов | | Характеристика деятельности обучающихся |
| **аудиторные** | **внеаудиторные** |  |
|  | **III год обучения** |  |  |  |  |
| 1 | **Введение в курс** | **4** | **2** | **2** | Знать и соблюдать правила ТБ, использовать фантазию, воображение при выполнении учебных действий, взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач |
| 1 | Введение. Содержание курса. Важность теоретического и практического материала программы. | 11 | 1 | 0 |
| 2 | Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами. | 1 | 1 | 0 |
| 3 | Обсуждение новых идей | 2 | 0 | 2 |
| 2 | **Построение творческих моделей** | **12** | **3** | **9** | Проявлять навыки сотрудничества, использовать фантазию, воображение при выполнении учебных действий, излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения |
| 1 | Свободная тематика | 5 | 1 | 4 |
| 2 | По тематике Международной олимпиады роботов | 7 | 2 | 5 |
| 3 | **Подготовка моделей к Региональной олимпиаде роботов** | **18** | **2** | **16** | Проявлять навыки сотрудничества, использовать фантазию, воображение при выполнении учебных действий, излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения |
|  | Итого: | 34 | 7 | 27 |  |

Содержание программы

5 класс

1. **Введение в робототехнику**

**Тема 1. Робототехника в современном обществе**

* Исторические сведения.
* Проектирование и конструирование робототехнических устройств.
* Роботы, реально используемые в промышленности и быту.

**Тема 2. Введение. Важность теоретического и практического материала курса.**

* Обсуждение направлений и тематики занятий.
* Знакомства с учебными пособиями и литературой, рекомендованными для освоения курса и самостоятельного изучения.
* Формирования команд – объяснение целей курса и отношения к соревнованиям

**Тема 3. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с приборами, питающимися от сети.**

**Тема 4. Понятие технического задания.**

* Требования к роботам различного назначения.
* Понятие о технической эстетике и дизайне.
* Вспомогательные средства конструирования —
  + чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны и др.)
  + программные (знакомство с программами ЗD-моделирования и конструирования).

***Практическая работа.***

* Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов.
* Технический рисунок определенных для изготовления роботов и их узлов при помощи программы LEGO Digital Designer. Создание 3D моделей NXT роботов в натуральном виде и их обсуждение.

1. **Основные составные части LEGO-роботов**

**Тема 1. Способы соединения деталей робота.**

* Структура и основные узлы роботов для наборов NXT.
* Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения.
* Электрические контакты и коммутация разъемов.

***Практическая работа.***

* Возможные способы соединения деталей выбранных для изготовления роботов.
* Сборка отдельных узлов из готовых деталей. Регулировка.
* Сборка стандартных моделей для наборов NXT.
* Программирование роботов при помощи блока NXT.
* Запуск стандартных программ роботов.

**Тема 2. Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.**

* Виды робототехнических приводов.
* Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов.
* Основные технические характеристики.
* Правила выбора оптимального типа привода.

***Практическая работа.***

* Подбор двигателя.
* Знакомство с командами и способами программирования сервопривода.

**Тема 3. Кинематическая схема. Вращательное движение.**

* Способы передачи движения.
* Определение возможных кинематических схем.

***Практическая работа.***

* Подбор оптимального варианта кинематической схемы.
* Анализ и программирование простейших комплексов движений.

1. **Изучение датчиков LEGO-роботов. Построение моделей. Программирование с использованием датчиков.**

**Тема 1. Датчик касания.**

* Принцип работы датчика касания.
* Конструкции простейших бамперов.
* Возможность использования датчика касания.

**Тема 2. Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория.**

* Принцип работы датчика света.
* Измерение фонового уровня освещенности.
* Движение на свет.
* Движение по траектории тестовой площадке (по показаниям светового датчика).

***Практическая работа.***

* Создание модели, движущейся на свет.
* Алгоритм движения по траектории с одним датчиком.
* Алгоритм движения по траектории с двумя датчиками

**Тема 3. Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов**

* Эхолокация.
* Ультразвуковой дальномер.

***Практическая работа.***

* Создание модели, движущейся до стенки, не касаясь ее.

**Тема 4. Датчик оборотов**

* Датчик оборотов в моторе.
* Измерение пройденного расстояния.
* Увеличение КПД.

1. **Построение творческих моделей**

**Тема 1. Свободная тематика.**

* Обсуждение предложенных учащимися вариантов проектов.
* Формирование творческих групп для работы над проектами.

***Практическая работа.***

* Написание технического задания.
* Работа в проектных группах.

**6 класс**

1. **Введение в курс**

**Тема 1. Введение. Содержание курса. Важность теоретического и практического материала программы.**

* Обсуждение направлений и тематики занятий.
* Изучение литературы, рекомендованной для освоения курса и самостоятельного изучения.

**Тема 2. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами.**

**Тема 3. Обсуждение новых идей учащихся**

***Практическая работа.***

* + Обсуждение идей, придуманных детьми за лето, из планов на год.
  + Формулировка целей нового этапа в их освоении Робототехники.

1. **Нестандартные конструкции роботов**

**Тема 1. Роботы-манипуляторы. Экскурс в историю.**

* Появление реальных роботов-манипуляторов.
* Особенности роботов-манипуляторов.
* Использование манипуляторов в промышленности и быту.
* Требования, предъявляемые к реальным роботам-манипуляторам.

**Тема 2. Модели с «джойстиками»**

* Особенности моделей на «пультах управления».
* Направления движения джойстика.

***Практическая работа.***

* + Конструирование модели «джойстиком» NXT.
  + Создание собственной модели.

**Тема 3. Модели с «рукой».**

* Применение моделей-манипуляторов с «рукой».
* Основной принцип работы моделей-манипуляторов с «рукой».

***Практическая работа.***

* + Создание собственной модели.
  + Создание модели с «рукой» и «джойстиком».

**Тема 4. «Шагающий робот»**

* Применение «шагающих» роботов.
* Возможность прохождения лестницы и препятствий.

***Практическая работа.***

* + Создание «шагающей» модели.

1. **Алгоритмы программирования LEGO-роботов**

**Тема 1. Калибровка датчиков**

* Калибровка в начале движения.
  + Перед стартом
  + В момент старта
  + В первую секунду после старта
* Калибровка в процессе движения.

***Практическая работа.***

* Проведение разной калибровки на собственных моделях.

**Тема 2. Контроль над питанием**

* Проблема моделей, выставленных по времени.
* Необходимость изменения значений.

***Практическая работа.***

* Движение по датчику оборотов.
* Тестирование источников питания.
* Корректировка значений в программе в соответствии с зарядом батареек.

1. **Построение творческих моделей**

**Тема 1. Свободная тематика.**

* Обсуждение предложенных учащимися вариантов проектов.
* Формирование творческих групп для работы над проектами.

***Практическая работа.***

* Написание технического задания.
* Работа в проектных группах.

1. **Подготовка моделей к Региональной олимпиаде роботов**

* Обсуждение правил Региональной олимпиады роботов.
* Выработка алгоритма действия команды на соревнованиях.
* Разбиение на группы по категориям.

***Практическая работа.***

* Написание технического задания.
* Работа в проектных группах.

**7 класс**

1. **Введение в курс**

**Тема 1. Введение. Содержание курса. Важность теоретического и практического материала программы.**

* Обсуждение направлений и тематики занятий.
* Изучение пособий и литературы, рекомендованной для освоения курса и самостоятельного изучения.

**Тема 2. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами.**

**Тема 3. Обсуждение новых идей**

***Практическая работа.***

* + Обсуждение идей, придуманных детьми за лето, из планов на год.
  + Формулировка целей нового этапа в их освоении LEGO-робототехники.

1. **Построение творческих моделей**

**Тема 1. Свободная тематика.**

* Обсуждение предложенных детьми вариантов проектов.
* Формирование творческих групп для работы над проектами.

***Практическая работа.***

* Написание технического задания.
* Работа в проектных группах.

**Тема 2. По тематике Международной олимпиады школьников**

* Обсуждение предложенной Международной олимпиадой школьников тематики проектов.
* Формирование творческих групп для работы над проектами.

***Практическая работа.***

* Написание технического задания.
* Работа в проектных группах.

1. **Подготовка моделей к Региональной олимпиаде роботов**

* Обсуждение предложенных учащимися вариантов проектов.
* Формирование творческих групп для работы над проектами.

***Практическая работа.***

* Написание технического задания.
* Работа в проектных группах.

Предполагаемые результаты реализации программы

**Первый уровень результатов** — приобретение школьниками социальных знаний (об общественных нормах, об устройстве общества, о социально одобряемых и неодобряемых формах поведения в обществе), понимания социальной реальности и повседневной жизни. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие школьника с учителями, как значимыми для него носителями социального знания и повседневного опыта.

**Второй уровень результатов** — формирование позитивных отношений школьника к базовым ценностям общества (человек, семья, Родина, природа, мир, знания, труд, культура), ценностного отношения к социальной реальности в целом. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет равноправное взаимодействие школьника на уровне группы, класса, школы, т. е. в защищенной, дружественной ему социальной среде. Именно в такой близкой социальной среде ребенок получает первое практическое подтверждение приобретенных социальных знаний, начинает их ценить.

**Третий уровень результатов** - получение школьником опыта самостоятельного социального действия. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие школьника с социальными субъектами за пределами школы, в открытой общественной среде.

Достижение трёх уровней результатов внеурочной дея­тельности увеличивает вероятность появления эффектов воспитания и социализации детей. У учащихся формируется коммуникативная, этическая, социальная, гражданская компетентность.

К концу первого года обучения должна быть сформирована команда, каждый член которой будет:

* формулировать задачи, требующие технического решения;
* создавать, проверять и модифицировать различные модели;
* создавать программы и алгоритмы;
* применять в работе датчики;
* выявлять закономерности и взаимосвязи для предсказания результатов различных решений;
* иметь коммуникативные навыки и навыки обучения;
* иметь навыки оценки завершенного технологического проекта.

К концу второго года обучения учащиеся должны:

* уметь формулировать задачи, требующей технического решения;
* уметь создавать и модифицировать программы и алгоритмы в различных программных средах;
* уметь применять в работе цифровые датчики;
* знать систему управления роботом;
* уметь применять полученные знания в межпредметных связях - математике, физике, информатике, технологии;
* иметь навыки конструирования, проектирования и моделирования.
* иметь коммуникативные навыки и навыки обучения;
* владеть навыками оценки завершенного технологического проекта;
* уметь представить свою модель на конкурс.

К концу третьего года обучения по программе будет сформирована полноценная команда, умеющая создавать реальные проекты. Все члены команды будут обладать достаточными навыками для проведения мастер-классов по робототехнике другим командам.

# Формы и виды контроля

* Командный анализ проведенной работы на основе результатов соревнований (Школьные соревнования по робототехнике, краевые соревнования по робототехнике)
* Участие в выставках, фестивалях и смотрах по робототехнике Павловского района с целью доклада о своей работе коллегам по робототехнике.

# Методические рекомендации

Содержание курса «Робототехника» строится на основе деятельностного подхода. Учащиеся вовлечены в исследовательскую, практическую, творческую и игровую деятельности. Программа предусматривает аудиторные и внеаудиторные занятия (экскурсии, игры, создание и реализацию творческих проектов). Изложение робототехнического материала в курсе проводится в наглядно-практическом плане. Использование моделирования в процессе обучения создает благоприятные условия для формирования таких приемов умственной деятельности как абстрагирование, классификация, анализ, синтез, обобщение, что, в свою очередь, способствует повышению уровня знаний, умений и навыков школьников.

Главная цель программы самостоятельная работа команды над собственными проектами, участие и победа в соревнованиях за счет совершенствования своих навыков и умений. Учащимся предоставляется полная свобода действий. Они самостоятельно формулируют задачи для своей команды и самостоятельно находят пути их решения.

Основная задача преподавателя – контроль работы команды, помощь в решении задач. Преподаватель должен вовремя направить работу команды в нужное русло, мотивировать и определить для нее поле деятельности.

# Описание материально-технического обеспечения образовательного процесса

Предложенная программа реализуется при использовании:

1. Наборы №№ 9797, ПО NXT 2.0 Prоgramming
2. LEGO Digital Designer
3. Мультимедийный проектор
4. Интерактивная доска
5. Документ-камера
6. Принтер
7. Игровые столы
8. Поля для проведения игр
9. Компьютеры

## Методическая литература

1. «Базовый набор Перворобот» Книга для учителя. Перевод на русский язык Института новых технологий образования, М., 1999 г.
2. «Введение в Робототехнику», справочное пособие к программному обеспечению ПервороботNXT, ИНТ, 2007г.
3. «Государственные программы по трудовому обучению 1992-2000 гг.» Москва.: «Просвещение».
4. Сборник материалов международной конференции «Педагогический процесс, как непрерывное развитие творческого потенциала личности» Москва.: МГИУ, 1998г.
5. Н.К. Смирнов «Здоровьесберегающие образовательные технологии в работе учителя и школы». Москва.: «Издательство Аркти», 2003г.
6. Сухомлинсий В.А. Воспитание коллектива. – М.: Просвещение, 1989.
7. О. Трактуев., С. Трактуева., В. Кузнецов. «ПЕРВОРОБОТ. Методическое учебное пособие для учителя». Москва.: ИНТ.
8. Справочное пособие к программному обеспечению Rоbоlab. Москва.: ИНТ.
9. В.М.Литвиненко., М.В.Аксёнов. ЛЕГО МАСТЕР. Санкт-Петербург..: «Издательство «Кристалл»». 1999г.
10. Техническое творчество. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. — М.: Просвещение, 1978.
11. Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике. — М.: Наука, 1970.
12. Борисов В. Кружок радиотехнического конструирования. — М.: Радио и связь, 1989.
13. Иванов Б. Энциклопедия начинающего радиолюбителя, — М., 1992.
14. Фролов В. Язык радиосхем. — М.: Радио и связь, 1989.
15. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).
16. Комский Д. Кружок технической кибернетики. — М.: Просвещение, 1991.
17. Мацкевич. Занимательная анатомия роботов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь», 1988. — 128 с; ил. — (Межизд. серия «Научно-популярная библиотека школьника»).
18. Хейзерман Д. Как самому сделать робота: Пер. с англ. В. С. Гурфинкеля. — М.: Мир, 1979.
19. Асфаль Р. Роботы и автоматизация производства / Пер. с англ. М. Ю. Евстегнеева и др. —- М.: Машиностроение, 1989. — 448 с: ил.
20. Василенко Н. В., Никитин К. Д., Пономарев В. П., Смолин А. Ю. Основы робототехники. — Томск: МГП «РАСКО», 1993.
21. Градецкий В. Г., Рачков М. Ю. Роботы вертикального перемещения, М.: Тип. Мин. Образования РФ, 1997. — 223 с.
22. Конструирование роботов: Пер. с франц. / Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайар Ж.-П. — М.: Мир, 1986. — 360 с, ил.

Веб-ресурсы:

1. [http://www.NXTprоgrams.cоm](http://www.NXTprograms.com). Официальный сайт NXT
2. <http://www.membrana.ru> . Люди. Идеи. Технологии.
3. <http://www.3dnews.ru> . Ежедневник цифровых технологий. О роботах на русском языке
4. [http://www.all-rоbоts.ru](http://www.all-robots.ru) Роботы и робототехника.
5. [http://www.irоnfelix.ru](http://www.ironfelix.ru) Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
6. [http://www.rоbоclub.ru](http://www.roboclub.ru) РобоКлуб. Практическая робототехника.
7. [http://www.rоbоt.ru](http://www.robot.ru) Портал Rоbоt.Ru Робототехника и Образование.
8. [http://www.rusandrоid.ru](http://www.rusandroid.ru) Серийные андроидные роботы в России.

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Протокол заседания  методического объединения  учителей \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  от \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_,  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/  подпись руководителя ШМО СОШ №2, расшифровка подписи. | СОГЛАСОВАНО  Заместитель директора  по учебно-методической работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/  (подпись) Расшифровка подписи  «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. |